

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 581 379**

⑫ N° d'enregistrement national : **85 06688**

⑮ Int Cl<sup>4</sup> : B 65 H 81/00; B 32 B 31/12 // B 32 B 1/02.

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 2 mai 1985.

⑬ Priorité :

⑪ Demandeur(s) : Société anonyme dite : SOCIÉTÉ EURO-  
PEENNE DE PROPULSION. — FR.

⑫ Inventeur(s) : Patrick Claude Spriet.

⑭ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 45 du 7 novembre 1986.

⑮ Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑯ Titulaire(s) :

⑰ Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

⑱ Procédé de fabrication de préforme pour la réalisation d'une pièce en matériau composite.

⑲ Une texture multidirectionnelle destinée à constituer une préforme poreuse pour la réalisation d'une pièce en matériau composite est fabriquée par bobinage d'un fil sur une structure de support garnie de picots, le fil étant, avant le bobinage, pré-imprégné au moyen d'un agent de liaison susceptible d'être éliminé, après bobinage du fil, sans pratiquement laisser de résidu solide. L'agent de liaison est une résine thermo-éliminable ayant un taux de coke pratiquement nul, par exemple une résine acrylique, ou bien un adhésif éliminable par solvant, et il permet de maintenir le fil en place pendant l'opération de bobinage.

BEST AVAILABLE COPY

FR 2 581 379 - A1

PROCEDE DE FABRICATION DE PREFORME POUR LA REALISATION D'UNE PIECE EN MATERIAU COMPOSITE.

L'invention se rapporte à un procédé de fabrication d'une texture multidirectionnelle destinée à constituer une préforme pour la réalisation d'une pièce en matériau composite. Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un procédé du type comprenant une étape de bobinage d'un fil sur une structure de support pour constituer des couches de renfort à travers un réseau de picots.

Les textures multidirectionnelles de renfort utilisées comme préformes pour réaliser des pièces composites sont généralement constituées par un entrecroisement d'éléments de renfort disposés suivant au moins trois directions différentes.

Pour la réalisation de pièces de révolution ou de forme complexe, il est bien connu de matérialiser l'une au moins des directions de renfort de la préforme par un fil bobiné sur une structure de support, telle qu'un mandrin, dont la forme correspond à celle de la pièce à réaliser. Plusieurs nappes de renfort sont déposées sur la structure de support, les éléments de renfort formant les nappes étant par exemple disposés en alternance suivant deux directions différentes. Une direction de renfort supplémentaire est obtenue au moyen d'éléments, tels que des picots traversant les nappes empilées.

Les picots peuvent être implantés sur la structure de support, avant mise en place des nappes de renfort, et définissent ainsi des couloirs pour le bobinage du fil. Un tel procédé est décrit dans le brevet FR 80 01 009 au nom de la demanderesse.

Lorsque la forme de la pièce à réaliser est non cylindrique, les picots contribuent également au maintien en place du fil bobiné, avant densification de la préforme. Toutefois, ce maintien s'avère insuffisant lorsque la surface sur laquelle le fil est bobiné présente un profil fortement incliné par rapport à l'axe de la structure de support. Il en est ainsi dans le cas de la fabrication de préformes coniques. En effet, au-delà d'une certaine valeur de l'angle du cône, le fil bobiné circonférentiel-

-lement ou hélicoïdalement glisse sur la surface dans les intervalles entre picots. Il en résulte un remplissage irrégulier du volume et l'apparition de "trous" dans la texture, et un taux volumique de fibres inférieur à celui espéré en raison des

05 surépaisseurs créées par des accumulations de spires du fil bobiné. De plus, ces accumulations dans le sens de la pente du cône entraînent des sollicitations dissymétriques des picots qui se déforment alors en flexion sous l'effet de la tension du fil.

Ainsi, la présente invention a-t-elle pour but de fournir

10 un procédé permettant d'éviter un déplacement du fil bobiné, spécialement dans le cas de la réalisation de préformes pour des pièces de formes complexes, en particulier des pièces coniques.

Ce but est atteint du fait que, conformément à l'invention, avant le bobinage, le fil est pré-imprégné au moyen

15 d'un agent de liaison susceptible d'être éliminé, après bobinage du fil, sans pratiquement laisser de résidu solide.

L'agent de liaison peut être un produit éliminable par traitement thermique, notamment une résine thermo-éliminable, telle qu'un système acrylique présentant un taux de coke

20 pratiquement nul (le taux de coke étant le pourcentage en poids de coke produit par traitement thermique par rapport au poids initial de résine).

D'autres adhésifs formant agents de liaison peuvent être utilisés, en particulier des adhésifs solubles tels que, par

25 exemple, des résines éliminables par solvant.

L'imprégnation du fil est réalisée par passage de celui-ci dans un bain d'agent de liaison en amont du poste de bobinage. La quantité d'agent de liaison peut être contrôlée en faisant passer le fil entre des rouleaux essoreurs ou à travers un orifice

30 calibré en sortie du bain. Au fur et à mesure du bobinage, le maintien en place du fil bobiné est assuré par l'agent de liaison formant adhésif entre spires voisines et entre couches superposées.

Le bobinage terminé, l'agent de liaison est éliminé,

35 offrant la porosité désirée pour la densification de la texture de

renfort. Cette densification est réalisée par exemple de façon bien connue en soi par dépôt chimique en phase vapeur et est poursuivie jusqu'à obtention de la densité voulue.

05 L'utilisation d'un agent de liaison éliminable permet d'assurer une bonne adhérence entre la texture de renfort et la matrice, cette adhérence n'étant pas affectée par les résidus d'élimination de l'agent de liaison, tels que des produits de décomposition.

10 Un exemple particulier de mise en oeuvre du procédé selon l'invention sera maintenant décrit à titre indicatif.

Un bain d'imprégnation est réalisé par mélange de 20 parties en poids de résine acrylique produite sous le nom de "Altulite" par la société française C.D.F. Chimie et de 80 parties en poids de solvant 1.1.1. trichloréthane. Le mélange est préparé 15 à la température d'ébullition du solvant (environ 75° C).

Le fil à bobiner est imprégné par trempé en continu dans le bain d'imprégnation. La quantité de matière déposée est réglée par passage du fil entre rouleaux essoreurs en sortie du bain ; 20 cette quantité est par exemple comprise entre 5 et 15 % en poids par rapport au poids de fil. Ensuite, avant bobinage, le solvant de la résine est éliminé par chauffage, par exemple par air chaud pulsé à une température comprise entre 140 et 180° C, en fonction de la vitesse de défilement du fil. A ce stade, l'ensemble des filaments élémentaires constituant le fil sont liés 25 entre eux par la résine de réimprégnation. Le degré de rigidité du fil dépend de la quantité de résine introduite. Dans certains cas, le fil peut être assoupli par trempé dans un solvant avant d'être mis en oeuvre.

La mise en oeuvre du fil imprégné est réalisée par 30 bobinage sur un mandrin. Le bobinage terminé, la résine d'imprégnation est éliminée par chauffage de la texture à une température de 500° C sous atmosphère neutre. Le taux de résidu de la résine est alors inférieur à 0,20 %.

## REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une texture multidirectionnelle destinée à constituer une préforme poreuse pour la réalisation d'une pièce en matériau composite par densification de la préforme, procédé comprenant une étape de bobinage d'un fil sur une structure de support garnie de picots pour constituer des couches de renfort, caractérisé en ce que, avant le bobinage, le fil est pré-imprégné au moyen d'un agent de liaison susceptible d'être éliminé, après bobinage du fil, sans pratiquement laisser de résidu solide.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agent de liaison est une résine thermo-éliminable ayant un taux de coke pratiquement nul.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la résine thermo-éliminable est une résine acrylique.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'agent de liaison est un adhésif éliminable par solvant.

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)